

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-85950

(P2002-85950A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl.⁷

B 01 F 5/02
3/02

識別記号

F I

B 01 F 5/02
3/02

テ-マコ-ト⁸ (参考)

Z 4 G 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2000-281087 (P2000-281087)

(22) 出願日

平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000155023

株式会社堀場製作所

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

(72) 発明者 大西 敏和

京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会
社堀場製作所内

(72) 発明者 沢田 喜行

京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会
社堀場製作所内

(74) 代理人 100113147

弁理士 今木 隆雄

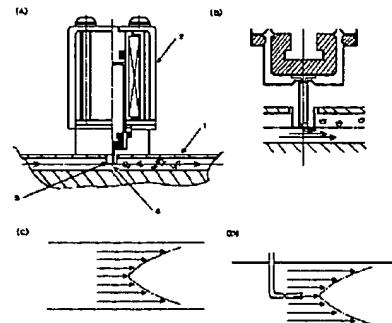
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体混合装置

(57) 【要約】

【課題】複数の流体の供給・停止を切替えかつこれらを混合する装置に関して、流体の滞留の少ない、円滑な混合を可能とする流体混合装置を供給する。

【解決手段】1の流体の流れに対して他の流体の供給・停止を行う切替弁を設け、当該切替弁の流体排出部に設けられたノズルの先端を前記1の流体の流れの中心部分に配することにより、他の流体の流速が1の流体の流速に比べて大きい場合や流体の供給・停止を繰り返す場合であっても、簡易な構成で当該他の流体と1の流体との速やかな混合が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の流体の供給・停止を切替えかつこれらを混合する装置に関し、1の流体の流れに対して他の流体の供給・停止を行う切替弁を設け、当該切替弁の流体排出部に設けられたノズルの先端を前記1の流体の流れの中心部分に配することを特徴とする流体混合装置。

【請求項2】ノズルから供給される流体の流れ方向が、1の流体の流れ方向と同方向であるとともに、所定の角度を有することを特徴とする請求項1の流体混合装置。

【請求項3】1の流体の流れに挿入したノズルの方向が、1の流体の流れ方向と直交することを特徴とする請求項1の流体混合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、複数の流体の供給・停止を切替え、かつこれらを混合する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、複数の流体を混合させる行為は、化学工業をはじめ多くの分野で実用されている。通常は、2つの流体の場合には、図3(A)のように各々の配管を単純に接続すれば均一濃度になる。また、1つの流れに複数の流体を合流混合するに際しても、図3(B)のような構成で十分目的を果すことができる。特に、流体が気体の場合には、拡散も容易に起こり、一般には、気体の混合に特別な手法を採用することは少ない。

【0003】しかし、上記の場合であっても、短時間で十分な混合状態を作り出したい場合や後述のような流体の流量条件下で混合が充分に行われない場合は、混合部後段の流路に所定の空間（以下「バッファ」という）を設けたり、流路一部を拡張・縮小したり、それを繰り返したり、或いは流路に障壁を設ける等の手法がとられている。いずれも、被混合流体の流れを乱流にして混合を容易にすることを主眼においている。図4にそれらの簡略図を示す。

【0004】また、一般に各流体の供給・停止を制御する場合は、各混合点の手前に切替弁を設け、その切替弁の開状態・閉状態を外部から指示する方法を探ることが多い。このとき図5のようにブロックに流路パターンを形成し、切替弁22をそのブロック50上に配設することで省スペース化・ハイブリッド化・高速応答化を図る手法もよく使用されている。ここで、流路aからは1の流体、流路bからは他の流体が導入され混合部24において混合され、OUTより排出される。図6は、切替弁62がブロック61に取付けられた状態の一例を示している。他の流体は、図5における流路bから切替弁本体62の弁部64の内部空間65に導入されるが、切替弁

62が図6(B)開状態の時、他の流体は弁部64とシール部66の間に生じた空隙を通過して流体排出路63から放出され、(A)閉状態の時は、弁部64で遮断される。切替弁62が(B)開状態においては、1の流体の流れに対し、流体排出路63に繋がるブロック内に設けられた流路から他の流体が排出され、混合が始まる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術を用いた流体混合装置を上記の分野に適用する場合においては、以下のような課題を克服する必要があった。

【0006】他の流体の流速が1の流体の流速に比べて一定値以上になると、切替弁排出口からの1の流体の流れの一部分が閉塞状態になったり、一部分層流を形成したままの状態が続き、他の流体との混合が起こりにくいあるいは起こらない場合がある。例えば、上述の他の流体の流路が内径4mmのような細管の場合、1の流体の流速の約10倍以上の流速となるとこうした現象が生じることが、発明者の実験によって確認されている。図6(B)は、この時の状態を模式的に表わしている。1の流体が他の流体の層流を形成する層内に取り込まれ、拡散が妨げられている状態を示している。極端な場合には、流体排出路から流体が殆ど排出されない状態も起こりうる。

【0007】上記の現象は流体の供給・停止を繰り返す場合に生じ易く、特に、停止から供給に切替えた直後には、定常状態に達するまでに相当な時間がかかる場合が発生したり、極端な場合には他の流体の流れが壁になり、1の流体の供給ができなくなる状態が継続する場合が発生する。

【0008】前者においては、既述のように、図4のようなバッファ等を設けることが一般的であるが、これらを流路に追加することは、切替弁を含めたブロック化による機能の集約・省スペースに反するものであり、応答速度を早めようとする方向にも逆行することとなる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために、流体混合装置において以下の特徴を有する。

【0010】複数の流体の供給・停止を切替えかつこれらを混合する装置に関し、1の流体の流れに対して他の流体の供給・停止を行う切替弁を設け、当該切替弁の流体排出部に設けられたノズルの先端を前記1の流体の流れの中心部分に配することを特徴とする。(請求項1)こうした特徴を有する装置を使用することにより、ノズルの先端からの円滑な他の流体の排出が可能となり、簡易な構成で当該他の流体と1の流体との速やかな混合が可能となる。

【0011】上記【0010】の特徴を有する装置であって、ノズルから供給される流体の流れ方向が、1の流体の流れ方向と同方向であるとともに、所定の角度を有

することを特徴とする。(請求項2)こうした特徴を有する装置を使用することにより、1の流体の圧力の影響を受け難い状態でノズルの先端からの円滑な他の流体の排出が可能となり、簡易な構成で当該他の流体と1の流体との速やかな混合が可能となる。

【0012】上記【0010】の特徴を有する装置であって、1の流体の流れに挿入したノズルの方向が、1の流体の流れ方向と直交することを特徴とする。(請求項3)こうした特徴を有する装置を使用することにより、円滑にノズルの先端から排出した他の流体がノズルによって発生したカルマン渦等に巻き込まれ、簡易な構成で当該他の流体と1の流体との速やかな混合が可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、具体例として図面を参照しながら説明する。

【0014】図2は、本発明を利用した複数の流体の供給・停止を切替えることから混合する装置の具体的な実施形態の1つである標準ガス発生装置を示す。基準ガスA及び対象ガスBを、予め数種類の流量を設定しておいたマスフローコントローラ21の一部又は全部を使用して一定比率で混合したガス(以下「標準ガス」という)を発生する。図2では対象ガス用マスフローコントローラ(21b~21e)を4つ配置した例を示している。

【0015】具体的には、切替弁22a・22dを開状態にし、フィルタ23を経由して基準ガスAをマスフローコントローラ21aに導入する。次に、1つのマスフローコントローラで対象ガスBを供給する場合には、切替弁22c・22eを開状態にし、フィルタ23を経由して対象ガスをマスフローコントローラ21bに導入する。両者はポイント24において集合し混合された標準ガスCとして混合装置20の外部に排出される。マスフローコントローラ21を予め所定の流量に設定しておけば、標準ガス発生に必要な流量に応じたマスフローコントローラ21を選択することができる。図2のように4つの種類を用意しておけば、各マスフローコントローラを1つまたはこれらの組み合わせにより計24通りの濃度の標準ガスの発生が可能となる。

【0016】図1は、本発明の具体的な実施の形態の1つを表わす。つまり、図2における混合のポイントで切替弁2が配管ブロック1に取付けられた状態をあらわしたものである。

【0017】図1(A)のように、他の流体つまり対象ガスBの供給・停止を行う切替弁2の流体排出部にノズル部3を設けて、ノズル部の先端4を前記1の流体つまり基準ガスAの流れの中心部分に配置する。一般に、流体が一定の管径を有する流路内を所定の流量で流れると、図1(C)のように管の中心部が最も流速が小さく管壁に近い部分では非常に流速が大きくなる。ここで、

矢印の長さは管内の各位置における流速の大きさを表している。従って、基準ガスAの流れの中心部から対象ガスBを注入すると、両者の流速比率は、管壁から注入する場合に比べ、数分の1程度に落とすことができる。また、このとき、対象ガスBは、内径が細くなったノズル部の先端4から注入されるため、先端部では非常に大きな流速をもって基準ガスAの流れに吹き出す。従って、基準ガスAと対象ガスBとの流速比は、ノズル3を用いない場合に比べ大幅に小さくなり、切換弁排出口での対象ガスBの閉塞状態や基準ガスAとの混合不良の発生を阻止し、ノズル部の先端4からの円滑な流体の排出が可能となり、円滑な混合が得られることとなる。図1

(B)は切換弁2が開状態のときの対象ガスBと基準ガスAの混合状態を表している。具体的には、発明者の実験から、基準ガスAを流量4L/minで内径φ4mmの内管に流し、そこに対象ガスBを流量8mL/minで挿入する場合、ノズル内径φ2mm以内であれば非常に良好な混合が可能であることを知見が得られている。

【0018】図1(A)では、ノズル3から供給される対象ガスBの流れ方向が、基準ガスAの流れ方向と直交する場合を表しているが、基準ガスAの流れ方向と同方向であるとともに、所定の角度を有する場合にも同様の効果を得ることが可能である。つまり、ノズル3を被混合流体の流れの中心に設けた場合であっても、図1

(D)のように対象ガスBの流れの方向を基準ガスAの流れの方向と同一方向の場合は、基準ガスAの流速が非常に早いとやはり対象ガスB及びその近傍の基準ガスAは層流状態となり易く、本発明の課題に近い状態が生じる可能性がある。この時、ノズル3から流出する対象ガスBの流れを、基準ガスAの流れに対し一定の角度を設けることは、こうした状態を壊すこととなり、両者の混合を容易にすることができます。

【0019】ノズル3を基準ガスAの流れ方向と直交するように配設した場合、ノズル3以降の管内では例えばカルマン渦が発生することが知られている。本発明では、こうしたノズル部の先端4から吹き出した対象ガスBが、吹き出し直後からそのカルマン渦に巻き込まれるように移動し、一種の乱流状態が発生するため対象ガスBと混合し易くなり、非常に速やかな混合が可能となる。

【0020】以上のような働きは、切替弁を閉状態から開状態に移行する場合には、特に有効である。つまり、閉状態では、ノズル先端の近傍では基準ガスAが層流に近い状態であり、かつその近傍に比べ先端部表面での流速が大きい状態が維持される。ノズルからの対象ガスBの大きな流速は、こうした状態を壊す働きがあり、対象ガスBを基準ガスAの流れに注入することができるとともに両者の混合を容易にすることができます。

【0021】
50 【発明の効果】以上のような特徴を有する装置を使用す

ることにより、ノズルの先端からの円滑な他の流体の排出が可能となり、他の流体の流速が1の流体の流速に比べて大きい場合や流体の供給・停止を繰り返す場合であっても、簡易な構成で当該他の流体と1の流体との速やかな混合が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施方法を示した説明図である。

【図2】本発明を利用した標準ガス発生装置の一例を示した説明図である。

【図3】従来の実施方法を示した説明図である。

【図4】従来の実施方法を示した説明図である。

【図5】流路パターンの実施例を示した説明図である。

【図6】従来の実施方法を示した説明図である。

【符号の説明】

1、50、61 ブロック

2、22、62 切換弁

3 ノズル部

4 ノズル部の先端

21 マスフローコントローラ

23 フィルタ

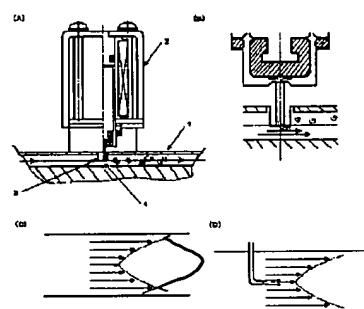
24 混合ポイント

10 63 流体排出部

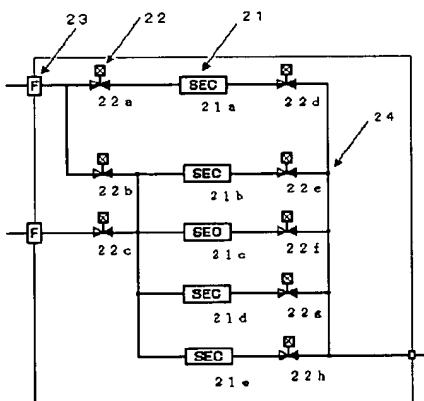
64 弁部

66 シール部

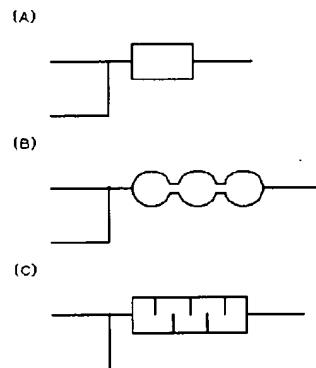
【図1】



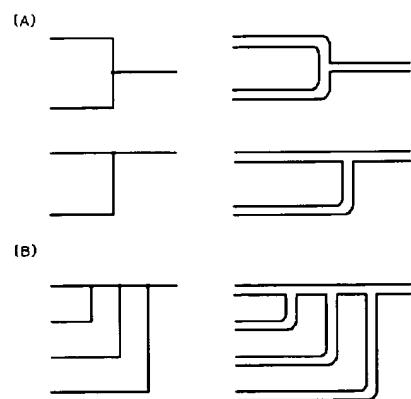
【図2】



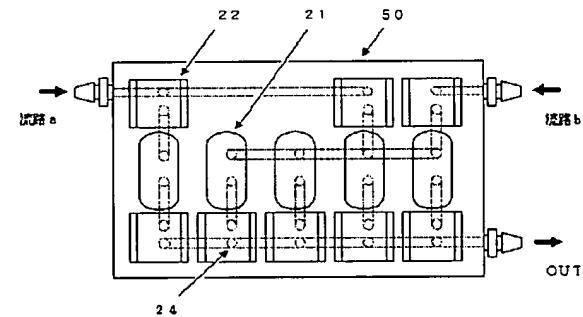
【図4】



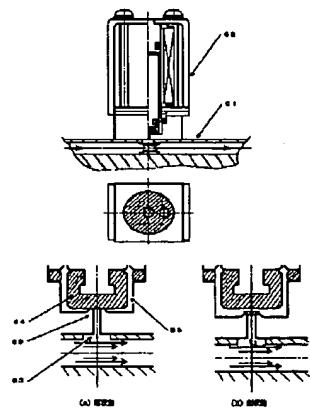
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 谷口 誠一
京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会
社堀場製作所内

(72)発明者 松浦 良視
京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会
社堀場製作所内
F ターム(参考) 4G035 AB02 AC17 AE13

PAT-NO: JP02002085950A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002085950 A
TITLE: FLUID MIXING DEVICE
PUBN-DATE: March 26, 2002

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ONISHI, TOSHIKAZU	N/A
SAWADA, YOSHIYUKI	N/A
TANIGUCHI, SEIICHI	N/A
MATSUURA, YOSHIMI	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HORIBA LTD	N/A

APPL-NO: JP2000281087

APPL-DATE: September 18, 2000

INT-CL (IPC): B01F005/02, B01F003/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluid mixing device which hardly causes stagnation of fluid and enables smooth mixing for a device which switches the supply/ stopping of a plurality of fluids and mixes the fluids.

SOLUTION: A switching valve which, for a flow of fluid 1, performs the supply/stopping of the other fluid is disposed, a nozzle tip which is disposed on a fluid discharging part of the switching valve is disposed at the center part of the flow of the fluid 1 and, thereby, the quick

mixing of the other fluid and the fluid 1 is allowed with a simple constitution when a flow velocity of the other fluid is larger as compared with the flow velocity of the fluid 1 and even when the supply/stopping is repeated.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO